

УДК 378.147:159.954.4  
ББК Ю962.3

ГСНТИ 14.35.015

Код ВАК 13.00.01

**Булатова Дарья Сергеевна,**

аспирант, кафедра «Технология сварочного производства», Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19; e-mail: kosheleva.ds@gmail.com

**Либерман Яков Львович,**

доктор технических наук honoris causa, кафедра «Станки и инструмент», Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; профессор Российской академии естествознания; действительный член Европейской академии наук; 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19; e-mail: yakov\_liberman@list.ru

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБНОСТЕЙ К ТВОРЧЕСТВУ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ  
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** креативность; корреляционное отношение; студенты; зачетно-экзаменационная сессия, профессиональное развитие студентов.

**АННОТАЦИЯ.** В статье приводятся краткие результаты предшествующего исследования творческих способностей студентов-механиков первого курса Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина и анализируется связь данных результатов с результатами зачетно-экзаменационной сессии. Творческие способности определяются с помощью рисуночного теста Торренса, теста вербальной активности и теста механической понятливости Беннета. Результаты сессии определяются оценками по математике, физике, материаловедению, начертательной геометрии и теоретической механике. Показано, что исследуемая связь нелинейна, характеризующие ее коэффициенты линейной корреляции близки к нулю, но корреляционные отношения, характеризующие ее нелинейность, статистически существенно значимы. Обращается внимание на то, что у девушек обнаруженное влияние оказалось сильнее, чем у юношей. Делается попытка объяснить это явление, и намечаются перспективы дальнейшего исследования.

**Bulatova Daria Sergeyevna,**

Post-graduate Student of Department of Welding Engineering Technology, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg.

**Liberman Yakov Lvovich,**

Doctor of Technical Sciences, Department of Machinery and Tools, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg.

**INFLUENCE OF CREATIVE ABILITIES ON PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF STUDENTS  
OF A TECHNICAL UNIVERSITY: EXPERIMENTAL RESEARCH**

**KEY WORDS:** creativity; correlation ratio; students; test examinations, professional development of students.

**ABSTRACT.** The article contains a brief description of the results of the undertaken research of creative abilities of first-year students-mechanics of the Ural Federal University; then it analyzes their correlation with results of test examinations at the end of the semester. Creative abilities are estimated with the help of the following tests: drawing test of Torrance, test of verbal activity, and Bennet's test of mechanical comprehension. The results of the session are determined by marks in such disciplines of the curriculum as mathematics, physics, materials science, descriptive geometry and theoretical mechanics. It is shown that the studied correlation is nonlinear, the coefficients of linear correlation characterizing it are close to zero, but the correlation relations characterizing its nonlinearity (by results of calculations) are rather significant. It is worthy of attention that girls display the discovered influence more evidently than young men. Attempts to explain this phenomenon are made, and prospects for further research are outlined in the article.

Среди работников промышленности сегодня бытует мнение о том, что технические вузы выпускают инженеров довольно низкой квалификации, зачастую не способных мыслить творчески [9]. Объясняют это обычно переходом от специалитета к бакалавриату [4], разрушением преемственности в подготовке профессорско-преподавательского состава и вообще реформой высшего образования. Вместе с тем работники вузов считают основной причиной снижения качества подготовки выпускников технического профиля недостаточно

высокий уровень развития способностей к творчеству «исходного материала» – молодежи, окончившей школу и поступающей в вуз. В связи с последним утверждением возникают две задачи: во-первых, проверка действительности низкого уровня способностей к творчеству (креативности) выпускников школ и, во-вторых, определение влияния указанных способностей на профессиональное развитие студентов в вузе.

Первая задача рассматривалась нами в предыдущей работе [6]. В ней описано исследование 325 (57 девушек и 268 юношей)

студентов-первокурсников механико-машиностроительного института Уральского федерального университета. Не останавливаясь на методике и особенностях исследования, кратко изложим его суть и приведем полученные результаты. Исследование про-

водилось при помощи теста Торренса «Закончи рисунок» [13] и теста вербальной активности, описанных в [15], а также теста механической понятливости, разработанного Беннетом [5; 8; 12]. Критерии оценки по этим тестам указаны в табл. 1.

Таблица 1

**Критерии оценки креативности (баллы) с помощью использованных тестов**

Вид теста	Уровень креативности (количество баллов)				
	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Рисуночный (№1)	-	менее 6	6-14	более 14	-
Вербальной активности (№2)	1-2	3-4	5	6-7	8-9
Беннета (юноши) (№3)	менее 27	27-32	33-38	39-47	больше 47
Беннета (девушки) (№3)	менее 18	18-22	23-27	28-34	больше 34

Данные, полученные в ходе тестирования, были оформлены в виде таблиц, подобных табл. 2, и проанализированы обычными статистическими методами. При этом

было установлено, что большинство испытуемых обладают нормальным и даже высоким уровнем креативности (табл. 3).

Таблица 2

**Фрагмент таблиц оформления полученных данных**

Фамилия	Пол	Данные в баллах (Тест №1)	Уровень креативности	Данные в баллах (Тест №2)	Уровень креативности	Данные в баллах (Тест №3)	Уровень креативности
Голото	ж	7	Средний	6	Высокий	43	Очень высокий
Жаровцев	м	17	Высокий	2	Низкий	42	Высокий
Коробейников	м	4	Низкий	7	Высокий	46	Высокий
Коротких	м	8	Средний	10	Высокий	41	Высокий
Крылов	м	5	Низкий	4	Низкий	49	Очень высокий
Кшнякин	м	8	Средний	9	Высокий	37	Средний
Нестеров	м	10	Средний	5	Средний	47	Высокий
Нестерова	ж	10	Средний	15	Высокий	33	Высокий
Никаноров	м	12	Средний	14	Высокий	53	Очень высокий
Попов	м	7	Средний	9	Высокий	31	Низкий
Разина	ж	10	Средний	8	Высокий	41	Высокий
Рудакова	ж	12	Средний	6	Высокий	47	Высокий
Ситдикова	ж	13	Средний	7	Высокий	45	Высокий
Усевич	м	12	Средний	8	Высокий	57	Очень высокий
Шехурдин	м	9	Средний	8	Высокий	40	Высокий

Таблица 3

**Распределение испытуемых по уровню креативности (проценты)**

Вид теста	Доля испытуемых, соответствующих критерию				
	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Рисуночный	-	9,84	68	22,15	-
Вербальной активности	1,85	14,47	9,85	33,53	40,3
Беннета (юноши)	3,73	6,34	11,57	31,72	46,64
Беннета (девушки)	-	3,5	-	5,26	91,23*

\* Столь высокий уровень, видимо, в определенной степени – следствие более низкого, чем у юношей, значения критерия оценки

Таким образом, представления о низком уровне способности творчески мыслить у выпускников школ, поступивших на пер-

вый курс технических вузов, скорее всего, миф, а не отражение реальной ситуации.

Имея данные о креативности первокурсников, логично далее перейти к решению

второй из упомянутых задач – к определению влияния способностей студентов к творчеству на их профессиональное развитие, что является предметом настоящей статьи.

Очевидно, что наиболее простыми показателями уровня профессионального развития могут служить оценки, полученные в результате зачетно-экзаменационной сессии, по дисциплинам, формирующим профессиональные компетенции студентов.

Для студентов механико-машиностроительного института, завершивших первый

год обучения в вузе, эти дисциплины включают математику, физику, материаловедение, начертательную геометрию и теоретическую механику. Учитывая перечисленное, можно изучать интересующее нас влияние.

Методику изучения [14], по-видимому, целесообразно организовывать следующим образом. Вначале следует сформировать массивы оценок, представляющие собой результаты сессии по каждой из выбранных дисциплин (табл. 4).

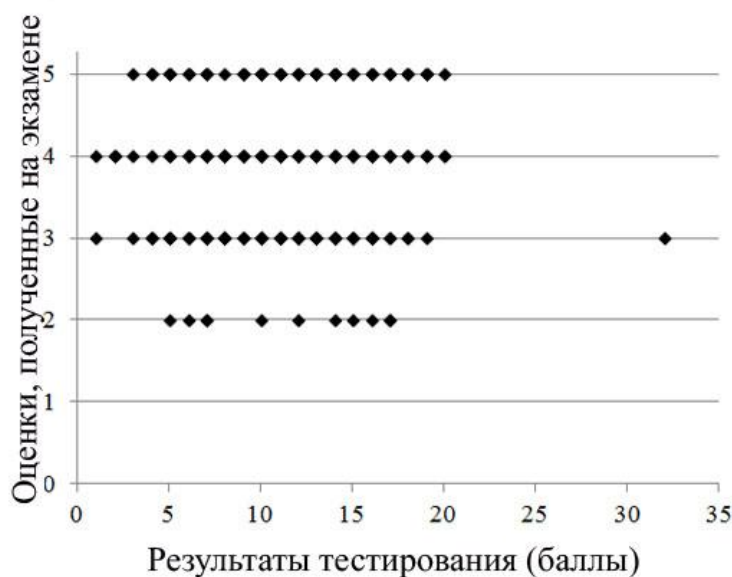
Таблица 4

**Фрагмент результатов зачетно-экзаменационной сессии по выбранным дисциплинам**

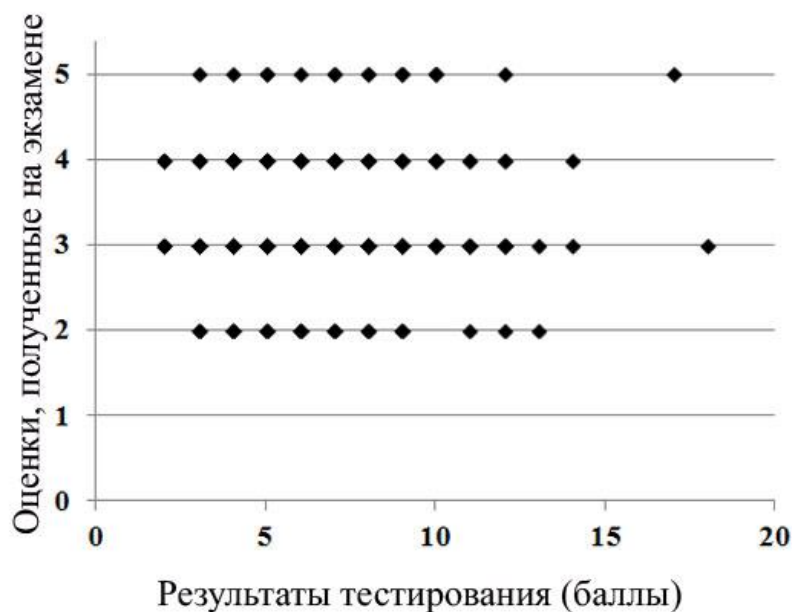
Фамилия	Пол	Оценки по дисциплинам				
		Математика	Физика	Материаловедение	Начерт. геометрия	Теор. мех.
Габдулганиева	ж	5	4	4	4	5
Ивашов	м	5	5	5	4	5
Махиянова	ж	4	4	5	4	4
Свиридов	м	3	3	5	3	3
Чибилов	м	4	3	4	4	4
Исраилов	м	3	3	3	3	3
Исупов	м	3	3	3	3	3
Ковальчук	м	2	2	3	4	2
Кукарских	ж	4	3	4	3	2
Ларин	м	3	4	3	3	3

Далее необходимо составить сопоставительные таблицы вида «Результаты тестирования  $x$ , полученные с помощью данного теста, – результаты сессии  $y$  по данной дисциплине». Таких таблиц будет  $5 \times 3$  для всех исследуемых студентов института,

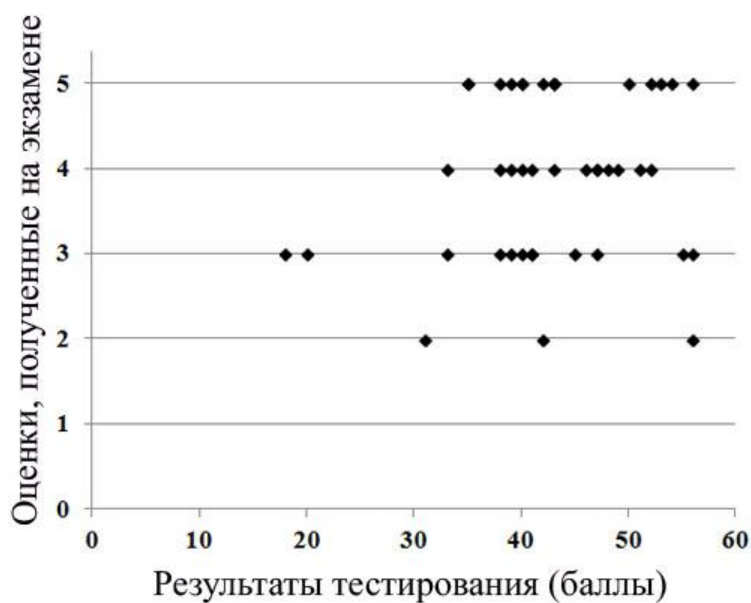
столько же отдельно для юношей и столько же отдельно для девушек. Наглядно содержание этих таблиц удобно представить в виде графиков [2], аналогичных приведенным на рисунках 1, 2 и 3.



**Рис. 1. График сопоставления данных вида «Тест №1 – Начертательная геометрия» (по институту в целом)**



**Рис. 2. График сопоставления данных вида «Тест №2 – Физика» (юноши)**



**Рис. 3. График сопоставления данных вида «Тест №3 – Теоретическая механика» (девушки)**

Следующим этапом исследования должно быть определение ковариации [10]  $C_{xy}$ , среднеквадратического  $\sigma_x$  значения  $x$  и среднеквадратического  $\sigma_y$  значения  $y$  для всех таблиц, а после этого останется вычислить коэффициент корреляции  $r_{xy}$  для каждой таблицы и проанализировать результаты расчетов.

Путем реализации описанной методики и вычислений, согласно [1, с. 11],  $r_{xy}$  по формуле

$$r_{xy} = \frac{C_{xy}}{\sigma_x * \sigma_y},$$

был получен набор коэффициентов  $r_{xy}$ , приведенный в табл. 5.

Таблица 5

**Коэффициенты  $r_{xy}$ , характеризующие связь результатов тестирования и оценок по дисциплинам**

Дисциплина	В целом по институту	Юноши	Девушки
Тест «Рисунок»			
Математика	0,036	0,081	-0,096
Физика	0,084	0,132	-0,010
Материаловедение	0,116	0,166	-0,078
Начертательная геометрия	0,086	0,133	-0,095
Теоретическая механика	0,182	0,252	-0,136
Вербальный тест			
Математика	0,148	0,116	0,221
Физика	0,167	0,136	0,220
Материаловедение	0,163	0,092	0,407
Начертательная геометрия	0,131	0,101	0,226
Теоретическая механика	0,219	0,045	0,292
Тест Беннета			
Математика	0,037	0,048	0,152
Физика	0,153	0,194	0,156
Материаловедение	0,113	0,145	0,216
Начертательная геометрия	0,264	0,294	0,250
Теоретическая механика	0,111	0,121	0,170

Нетрудно заметить, что все значения  $r_{xy}$  в табл. 5 довольно малы. Поскольку значения  $r_{xy}$ , рассчитанные по приведенной выше формуле, являются показателями линейной зависимости  $y$  от  $x$ , такие величины  $r_{xy}$  позволяют предполагать, что линейная связь между  $y$  и  $x$  в рассматриваемом случае отсутствует. Проверим высказанное изложение, воспользовавшись для этого рекомендуемым в [11] соотношением

$$|r_{xy}| \sqrt{n-1} < 3,$$

где  $n$  – объем выборки, по которой рассчитывался  $r_{xy}$ .

Если это условие выполняется, то линейной зависимости между  $x$  и  $y$  практически (с большой вероятностью) нет. Но, как показывают расчеты, это в нашем случае действительно так, причем для всех  $r_{xy}$  из табл. 5. Отсюда следует интересный вывод: прямого влияния на профессиональное

развитие студента его способность к творчеству не оказывает. Не следует, однако, топтаться с выводами. Ведь если нет прямого (прямолинейного) влияния, то не исключено не прямое (нелинейное). И это тоже необходимо проверить. Для проверки удобно применить такой показатель тесноты криволинейной корреляционной связи, как корреляционное отношение

$$\eta_{\bar{y}} = \frac{\sigma_{\bar{y}x}}{\sigma_y},$$

где  $\sigma_{\bar{y}x}$  – среднее квадратическое отклонение значений частной средней  $\bar{y}_x$  от общей средней  $\bar{y}$  [11].

Рассчитаем корреляционные отношения по указанной выше формуле и сведем их в табл. 6.

Таблица 6

**Расчетные значения корреляционного отношения**

Дисциплина	В целом по институту	Юноши	Девушки
Тест «Рисунок»			
Математика	0,276	0,266	0,672
Физика	0,224	0,244	0,714
Материаловедение	0,251	0,296	0,695
Начертательная геометрия	0,253	0,268	0,652
Теоретическая механика	0,285	0,317	0,615
Вербальный тест			
Математика	0,203	0,194	0,438
Физика	0,238	0,227	0,490
Материаловедение	0,260	0,259	0,568
Начертательная геометрия	0,219	0,231	0,477
Теоретическая механика	0,247	0,231	0,567
Тест Беннета			
Математика	0,343	0,367	0,701
Физика	0,400	0,450	0,652
Материаловедение	0,416	0,491	0,734
Начертательная геометрия	0,429	0,487	0,679
Теоретическая механика	0,438	0,451	0,738

Из таблицы видно следующее: в целом по институту и нелинейное влияние способностей студентов к творчеству на их профессиональное развитие невелико, хотя ощутимо сильнее, чем линейное. Исключение в некоторой степени составляет лишь механическая понятливость по Беннету. Но обращает на себя внимание то, что у девушек дело обстоит совершенно иначе, чем у юношей. Величины для юношей от общепсихологических величин отличаются незначительно, хотя для девушек эти отличия довольно велики. Это можно объяснить малым влиянием особенностей девушек на общепсихологические показатели в силу их относительной малочисленности в институте, но то, что влияние креативности девушек на их профессиональное развитие намного сильнее, чем у юношей, не заметить нельзя. Какие же выводы вытекают из изложенного?

1. Способности к творчеству на профессиональное развитие студентов технических вузов в целом влияют, но нелинейно и не очень сильно.
2. Степень влияния для девушек значительно выше (до 2,5-3 раз), чем для юношей.
3. Для юношей наиболее значима механическая понятливость по Беннету; ее влияние в 1,5-2 раза сильнее, чем влияние дивергентного мышления по Торренсу и вербальной активности.
4. У девушек в освоении будущей профессии участвуют все три вида творческих

способностей практически в равной степени, причем весьма существенно.

Объяснить сделанные выводы, по-видимому, логично следующим образом.

1. Поступив в вуз, современные студенты недостаточно мотивированы на получение будущей профессии, хотя девушки мотивированы в большей степени, чем юноши. Это, вероятно, следствие недопонимания юношами стоящих перед ними социальных и личностных задач и большего стремление девушек к самостоятельности и самореализации [7].

2. Девушки в большей степени изначально приучены к труду, чем юноши. Девушки понимают, что техника – дело для них более сложное, чем для юношей, а поэтому требует большего напряжения сил и способностей.

3. Девушки относятся к будущей профессии «многоаспектно», воспринимая ее более широко, чем просто работу «с железом», ощущая ее суть рационально и эмоционально [3].

Эти объяснения, разумеется, лишь предварительные. Они требуют дальнейшего расширения и углубления. Впрочем, в расширении нуждается и число факторов, влияющих на профессиональное развитие студентов в техническом вузе, которые было бы целесообразно учитывать. Способность к творчеству – лишь один из них.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Венецкий И. Г., Венецкая В. И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе. М. : Статистика, 1974.
2. Гельфанд И. М., Глаголева Е. Г., Шноль Э. Э. Функции и графики. М. : Наука, 1989.
3. Изард К. Психология эмоций. СПб. : Питер, 2000.
4. Кошелева Д. С., Кузнецова Е. Ю. Подготовка кадров для отрасли машиностроения: проблемы обеспечения практикоориентированности обучения // Инженерная мысль машиностроения будущего : сб. науч. тр. Екатеринбург, 2012. С. 302-305.
5. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления. М. : Педагогика, 1975.
6. Либерман Я. Л., Лукашук О. А., Кошелева Д. С. Исследование креативности студентов-первокурсников технического вуза // Педагогическое образование в России. 2015. №1 С. 128-135.
7. Петрова Л. В. Гендерные особенности ориентации и жизнестойкости учащихся // Педагогическое образование в России. 2015. №1. С. 139-141.
8. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества. М. : Педагогика, 1975.
9. Полянок О. В. Особенности проявления ключевых квалификаций специалистов-претендентов на рынке труда // Пасхи. 2005. №2(12). С. 110-115.
10. Смирнов Н. В., Дунин-Барковский И. В. Курс теории вероятностей и математической статистики. М. : Наука, 1969.
11. Солонин И. С. Математическая статистика в технологии машиностроения. М. : Машиностроение, 1972.
12. Тест механической понятливости. Тест Беннета. URL: [http://nazva.net/logic\\_test5/](http://nazva.net/logic_test5/).
13. Торренс П. Краткий тест творческого мышления. М. : Ин-т развития одаренности, 1995.
14. Чалдини Р. Психология влияния. СПб. : Питер 2000.
15. Шпалинский В. В. Социальная психология менеджмента. Харьков : ИВМО «ХК», 1998.

## L I T E R A T U R E

1. Venetskiy I. G., Venetskaya V. I. Osnovnye matematiko-statisticheskie ponyatiya i formuly v ekonomicheskom analize. M. : Statistika, 1974.
2. Gel'fand I. M., Glagoleva E. G., Shnol' E. E. Funktsii i grafiki. M. : Nauka, 1989.
3. Izard K. Psikhologiya emotsiy. SPb. : Piter, 2000.
4. Kosheleva D. S., Kuznetsova E. Yu. Podgotovka kadrov dlya otrasli mashinostroeniya: problemy obespecheniya praktikoorientirovannosti obucheniya // Inzhenernaya mysl' mashinostroeniya budushchego : sb. nauch. tr. Ekaterinburg, 2012. S. 302-305.

5. Kudryavtsev T. V. Psikhologiya tekhnicheskogo myshleniya. M. : Pedagogika, 1975.
6. Liberman Ya. L., Lukashuk O. A., Kosheleva D. S. Issledovanie kreativnosti studentov-pervokurs-nikov tekhnicheskogo vuza // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2015. №1 S. 128-135.
7. Petrova L. V. Gendernye osobennosti orientatsii i zhiznestoykosti uchashchikhsya // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2015. №1. S. 139-141.
8. Polovinkin A. I. Osnovy inzhenerenogo tvorchestva. M. : Pedagogika, 1975.
9. Polyanok O. V. Osobennosti proyavleniya klyuchevykh kvalifikatsiy spetsialistov-pretendentov na rynke truda // Paskhi. 2005. №2(12. S. 110-115.
10. Smirnov N. V., Dunin-Barkovskiy I. V. Kurs teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistiki. M. : Nauka, 1969.
11. Solonin I. S. Matematicheskaya statistika v tekhnologii mashinostroeniya. M. : Mashinostroenie, 1972.
12. Test mekhanicheskoy ponyatlivosti. Test Benneta. URL: [http://nazva.net/logic\\_test5/](http://nazva.net/logic_test5/).
13. Torrens P. Kratkiy test tvorcheskogo myshleniya. M. : In-t razvitiya odarennosti, 1995.
14. Chaldini R. Psikhologiya vliyaniya. SPb. : Piter 2000.
15. Shpalinskiy V. V. Sotsial'naya psikhologiya menedzhmenta. Khar'kov : IVMO «KhK», 1998.

Статью рекомендует д-р психол. наук, проф. С. А. Минюрова.